

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**  
**КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

**Пояснювальна записка**

до дипломної магістерської роботи

на тему:

**Розробка системи керування версіями баз даних SQL для оптимізації та супроводу роботи з даними з використанням фреймворку .NET**

Виконала: студентка 6 курсу, групи 6КІ  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Сердюк В. Г.

Керівник: Литвиненко В.І.

Рецензент: Рудакова Г.В.

Хмельницький – 2024 р.

|                              |                                                              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Факультет                    | <b>Інформаційних технологій та дизайну</b>                   |
| Кафедра                      | <b>Інформатики і комп'ютерних наук</b>                       |
| Рівень вищої освіти          | <b><u>другий (магістерський) рівень</u></b>                  |
| Галузь підготовки            | <b><u>12 «Інформаційні технології»</u></b><br>(шифр і назва) |
| Освітньо-професійна програма | <b><u>Консолідована інформація</u></b><br>(назва)            |
| Спеціальність                | <b><u>122 «Комп'ютерні науки»</u></b><br>(шифр і назва)      |

### **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ІКН,  
професор

\_\_\_\_\_ В.І. Литвиненко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року

## **З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Сердюк Валерії Геннадіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка системи керування версіями баз даних SQL для оптимізації та супроводу роботи з даними з використанням фреймворку .NET

2. Керівник роботи Литвиненко Володимир Іванович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики і комп'ютерних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ХНТУ від «25».09.2024 р. № «499-с»

3. Строк подання студентом роботи 01.12.2024

4. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Розділ 1. Аналіз предметної області. Розділ 2. Проектування реалізації системи. Розділ 3. Програмна реалізація системи.

6. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Рисунків – 37.

Таблиць – 3.

Додатків – 3.

7. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|        |                                           | завдання видав | завдання прийняв |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |

8. Дата видачі завдання      14.10.2024

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломної роботи                                                                                      | Строк етапів роботи     | Прим. |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|
| 1     | Вибір теми дипломної роботи та складання плану роботи.                                                             | 14.10.2024 – 18.10.2024 |       |
| 2     | Огляд літературних джерел. Аналіз ринку аналогічних програмних продуктів.                                          | 18.10.2024 – 25.10.2024 |       |
| 3     | Визначення вимог до програмного продукту.<br>Визначення стеку інструментів та технологій.<br>Проектування системи. | 25.10.2024 – 08.11.2024 |       |
| 4     | Розробка прототипу програмного продукту. Опис основних бібліотек та модулів.                                       | 08.11.2024 – 15.11.2024 |       |
| 5     | Тестування та налагодження прототипу.                                                                              | 15.11.2024 – 20.11.2024 |       |
| 6     | Остаточна розробка та документування програмного продукту. Опис інтерфейсу та розробленого функціоналу             | 20.11.2024 – 24.11.2024 |       |
| 8     | Редагування звіту про дипломну роботу.                                                                             | 24.11.2024 – 31.11.2024 |       |
| 9     | Підготовка до захисту дипломної роботи.                                                                            | 01.12.2024– 10.12.2024  |       |

Студент

\_\_\_\_\_  
( підпис )

В. Г. Сердюк

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
( підпис )

В. І. Литвиненко

(прізвище та ініціали)

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| API  | - Application Programming Interface |
| CRM  | Customer Relationship Management    |
| CRUD | Create, Read, Update, Delete        |
| CVS  | Concurrent Versions System          |
| ERP  | Enterprise Resource Planning        |
| HTTP | HyperText Transfer Protocol         |
| IDE  | Integrated Development Environment  |
| JSON | JavaScript Object Notation          |
| MVC  | Model-View-Controller               |
| ORM  | Object-Relational Mapping           |
| RCS  | Revision Control System             |
| REST | Representational State Transfer     |
| RPC  | Remote Procedure Call               |
| SPA  | Single Page Application             |
| SQL  | Structured Query Language           |
| SSE  | Server-Sent Events                  |
| SVN  | Subversion                          |
| UI   | User Interface                      |
| URL  | Uniform Resource Locator            |
| VCS  | Version Control System              |
| СУБД | Система Управління Базами Даних     |

## ЗМІСТ

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП .....                                                             | 10 |
| РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ .....                               | 14 |
| 1.1. Постановка задачі.....                                             | 14 |
| 1.2. Загальний опис предметної області .....                            | 14 |
| 1.2.1. Системи контролю версій .....                                    | 14 |
| 1.2.2. Базы даних. Порівняльний аналіз SQL та NoSQL баз даних .....     | 20 |
| 1.3. Огляд існуючих рішень .....                                        | 28 |
| 1.3.1. Git.....                                                         | 28 |
| 1.3.2. FlyWay .....                                                     | 33 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1 .....                                             | 37 |
| РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ.....                          | 38 |
| 2.1. Визначення вимог для проекту.....                                  | 38 |
| 2.2. Визначення архітектури проекту.....                                | 41 |
| 2.3. Опис функціональних можливостей .....                              | 48 |
| 2.4. Використання алгоритмів для оптимізації роботи системи .....       | 50 |
| 2.5. Дослідження та обґрунтування використання обраних технологій ..... | 55 |
| 2.5.1. Клієнтська частина.....                                          | 55 |
| 2.5.2. Серверна частина .....                                           | 63 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2 .....                                             | 85 |
| РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ .....                            | 87 |
| 3.1. Принцип роботи застосунку .....                                    | 87 |
| 3.2. Налаштування програмного середовища .....                          | 89 |
| 3.3. Опис інтерфейсу.....                                               | 92 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 3.4. Тестування реалізованого продукту..... | 97  |
| 3.5. Аналіз отриманих результатів .....     | 104 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3 .....                 | 105 |
| ВИСНОВКИ.....                               | 107 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....             | 109 |

## АВТОРЕФЕРАТ

Випускна робота магістра містить 120 сторінок, 3 таблиці, 37 рисунків, список літератури з 41 найменування, 3 додатки.

### РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВЕРСІЯМИ БАЗ ДАНИХ SQL ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА СУПРОВОДУ РОБОТИ З ДАНИМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ .NET

У першому розділі роботи розглядається важливість керування версіями баз даних SQL, а також аналізуються основні проблеми та вимоги, пов'язані з управлінням даними. Зокрема, вивчаються системи контролю версій та їх роль у забезпеченні стабільності даних у багатокористувацькому середовищі.

У другому розділі визначаються основні вимоги до проекту та архітектури інструменту для керування версіями баз даних, включаючи вибір технологій для серверної та клієнтської частин. Розглядаються ключові функціональні можливості системи та механізми її оптимізації.

У третьому розділі розглядається процес програмної реалізації інструменту, починаючи з опису принципу роботи системи і налаштування середовища до тестування та аналізу результатів. Оцінюється ефективність, надійність і зручність роботи розробленого продукту на різних етапах.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВЕРСІЙ, БАЗИ ДАНИХ, SQL, FRONTEND, BACKEND, .NET, ANGULAR.

## ABSTRACT

The master's thesis consists of 120 pages, 3 tables, 37 figures, a reference list of 41 sources, and 3 appendices.

### DEVELOPMENT OF A SQL DATABASE VERSION CONTROL SYSTEM FOR OPTIMIZATION AND DATA MANAGEMENT USING THE .NET FRAMEWORK

The first section of the work discusses the importance of SQL database version control and analyzes the key problems and requirements related to data management. In particular, version control systems are studied, as well as their role in ensuring data stability in multi-user environments.

The second section defines the main requirements for the project and the architecture of the version control tool for databases, including the selection of technologies for both the server-side and client-side. Key system functionalities and optimization mechanisms are also examined.

The third section addresses the process of the software implementation of the tool, beginning with a description of the system's working principle and environment setup, followed by testing and analysis of the results. The effectiveness, reliability, and usability of the developed product are evaluated at different stages.

**KEYWORDS:** VERSION CONTROL SYSTEM, DATABASES, SQL, FRONTEND, BACKEND, .NET, ANGULAR.

## ВСТУП

Бази даних стали невід'ємною частиною цифрової епохи. Вони є основою для зберігання, обробки та управління величезними обсягами інформації, які щодня створюються у різних сферах життя. Від соціальних мереж до електронної комерції, від медичних досліджень до банківських систем – бази даних забезпечують ефективність, надійність та безпеку обробки даних, що є критично важливим у світі, де швидкість та точність інформації стають ключовими конкурентними перевагами.

Важливість баз даних у сфері ІТ неможливо переоцінити. Вони є основою для розробки програмного забезпечення, веб-додатків, аналітики даних і штучного інтелекту. Завдяки базам даних фахівці можуть зберігати структуровану інформацію, забезпечувати швидкий доступ до неї, а також приймати обґрунтовані рішення на основі аналізу великих масивів даних. Однак у процесі використання баз даних та інших технологій постає потреба у належному управлінні проектами, яке враховує складність сучасних розробок.

У сучасних умовах швидкої цифрової трансформації та розробки складних програмних продуктів управління проектами, особливо в ІТ-сфері, стикається з кількома питаннями, включаючи забезпечення надійності даних, відстеження змін і координацію команди. При некоректному менеджменті або неефективному використанні комп'ютерних технологій це може призвести до конфліктів програмного коду, ускладнення оцінки поточного стану проекту та навіть до втрати даних. Ці проблеми вимагають пошуку рішень, які допомагають забезпечити контроль, організацію та узгодженість роботи команди, що й зумовлює актуальність використання систем контролю версій в управлінні проектами [1].

Використання систем контролю версій дозволяє зберігати історію змін, синхронізувати роботу декількох розробників, відновлювати попередні версії бази та здійснювати моніторинг кожного етапу розробки. Традиційно системи

контролю версій, такі як Git або SVN, використовуються для управління версіями програмного коду, але вони не завжди підходять для управління версіями баз даних, оскільки SQL бази даних мають специфічну структуру та інші вимоги. Тому розробка спеціалізованих інструментів для керування версіями саме для баз даних SQL є надзвичайно актуальним завданням у контексті сучасних IT-проектів.

**Актуальність теми.** У сучасній розробці програмного забезпечення важливим аспектом є ефективне управління версіями баз даних, особливо в контексті великих обсягів даних і необхідності забезпечення їх стабільності та узгодженості. Це стає критично важливим, коли програмне забезпечення постійно оновлюється, працює в командному середовищі або вимагає оптимізації супроводу даних. Використання спеціалізованих інструментів для контролю версій дозволяє забезпечити стабільність, точність та зручність роботи з базами даних. З огляду на широке поширення SQL баз даних у бізнес-середовищі, розробка інструментів для їх ефективного управління стає все більш актуальною.

**Мета і дослідження завдання.** Метою цієї роботи є розробка та реалізація інструменту для керування версіями баз даних SQL, що включає оптимізацію процесів управління та супроводу баз даних, зокрема забезпечення збереження змін, відстеження історії модифікацій, роботу в гілках та виконання SQL скриптів. В рамках роботи були поставлені наступні завдання:

1. Визначити та описати предметну область, зазначити вимоги до проекту.
2. Проаналізувати основні типи систем контролю версій та вибрати найкращий підхід для реалізації.
3. Дослідити технології, підходи та інструменти, необхідні для програмної розробки.
4. Розробити архітектуру системи для керування версіями баз даних SQL.

5. Реалізувати функціональні можливості для збереження, відстеження змін, завантаження даних та додатковий функціонал системи.

6. Виконати тестування розробленої системи для перевірки її ефективності та надійності та провести аналіз отриманих результатів.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження є процес розробки та впровадження системи контролю версій баз даних SQL, що включає в себе створення, інтеграцію та застосування інструментів для ефективного управління змінами у структурах і даних бази даних, забезпечення збереження версій, а також автоматизацію та оптимізацію супроводу та роботою з базами даних.

**Предмет дослідження.** Предметом дослідження є інструменти та методи, що забезпечують управління версіями баз даних, зокрема механізми комітів, відстеження змін у схемах та даних бази даних, а також реалізація процесів роботи з гілками та їх злиттям, виконання SQL скриптів для оновлення бази та синхронізація змін між різними версіями баз даних. Це включає вивчення технологій, що забезпечують надійність і узгодженість даних у процесі їх змін.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Ця розробка вдосконалює процеси управління версіями SQL баз даних, інтегруючи функціонал збереження змін, відстеження історії та роботу з гілками. Подальший розвиток отримав підхід до автоматизації супроводу баз даних, що забезпечує підвищену стабільність і ефективність у командній розробці. Проект має значний потенціал для застосування в ІТ-галузі, зокрема в компаніях, які займаються розробкою програмного забезпечення, управлінням проектами, а також у сферах електронної комерції, банківських систем, медичних інформаційних систем та наукових досліджень. Вона дозволить забезпечити стабільність і ефективність у роботі з базами даних, що є критично важливим у сучасному цифровому середовищі, де швидкість, точність і узгодженість інформації є основними конкурентними перевагами.

***Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи.***

Результати кваліфікаційної роботи неодноразово доповідались на семінарах кафедри.

**Публікації:**

Сердюк В.Г. Забезпечення цілісності цифрової інформації в умовах військового конфлікту : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні регіонів України» (24-26 квітня 2024 р.) Хмельницький, 2024 р. С. 404-407. [2]

Сердюк В.Г., Литвиненко В.І. Переваги використання систем контролю версій в управлінні проектами : матеріали VII Всеукраїнській науково-практичної інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Сучасні інформаційні системи та технології» (29 листопада 2024 р.) Хмельницький, 2024 р. Готується до друку. [1]